



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビン連結部材によって連結された作業装置を備えた建設機械に設けられ、潤滑油を吐出するポンプ手段によって潤滑油を前記ビン連結部材に供給してなる建設機械の自動給脂装置において、

前記ビン連結部材における摩擦量が増大する要素に基づいて前記ポンプ手段からビン連結部材に供給する潤滑油の供給量を制御する潤滑油制御手段を備えたことを特徴とする建設機械の自動給脂装置。

【請求項2】 前記潤滑油制御手段は、前記ポンプ手段の駆動、停止を制御するポンプ制御手段と、該ポンプ制御手段に接続され、前記ビン連結部材における摩擦量が増大する要素を検出する摩擦量増大要素検出手段とからなり、前記ポンプ制御手段は、摩擦量増大要素検出手段による検出値を用いて前記ポンプ手段を駆動、停止させる構成としてなる請求項1に記載の建設機械の自動給脂装置。

【請求項3】 前記摩擦量増大要素検出手段は、前記作業装置に加わる負荷を検出する作業負荷検出器によって構成してなる請求項2に記載の建設機械の自動給脂装置。

【請求項4】 前記摩擦量増大要素検出手段は、前記ビン連結部材の摺動速度を検出する摺動速度検出器によって構成してなる請求項2に記載の建設機械の自動給脂装置。

【請求項5】 前記摩擦量増大要素検出手段は、前記作業装置に加わる負荷を検出する作業負荷検出器と、前記ビン連結部材の摺動速度を検出する摺動速度検出器とによって構成してなる請求項2に記載の建設機械の自動給脂装置。

【請求項6】 前記ポンプ制御手段は、前記摩擦量増大要素検出手段による検出値がビン連結部材に給脂が必要となる予め決められた基準値よりも大きいときには前記ポンプ手段を駆動し、それ以外のときにはポンプ手段を停止する構成としてなる請求項2、3、4または5に記載の建設機械の自動給脂装置。

【請求項7】 ビン連結部材によって連結された作業装置を備えた建設機械に設けられ、潤滑油を吐出するポンプ手段によって潤滑油を前記ビン連結部材に供給してなる建設機械の自動給脂装置において、

前記作業装置を駆動する油圧ポンプの吐出圧の変動によって前記ポンプ手段を駆動するポンプ駆動手段を備えたことを特徴とする建設機械の自動給脂装置。

【請求項8】 前記ポンプ手段はピストンが往復動することによって潤滑油を吐出するプランジャポンプであり、前記ポンプ駆動手段は、作業装置を駆動させる油圧ポンプと、該油圧ポンプとプランジャポンプとを接続する油圧配管とによって構成し、前記プランジャポンプのピストンは油圧ポンプの吐出圧の変動に応じて往復動する構成としてなる請求項7に記載の建設機械の自動給脂

装置。

【請求項9】 前記ビン結合部材は、一方の部材のボスと、該ボスの近傍に配設された相手方の部材のブラケットと、該ブラケットとボスを回動可能に連結する連結ピンとから構成してなる請求項1、2、3、4、5、6、7または8に記載の建設機械の自動給脂装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば油圧ショベル等の建設機械に設けられ、建設機械のビン連結部材に自動的に給脂を行う建設機械の自動給脂装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、油圧ショベル等の建設機械には、ブームシリンダ、アームシリンダ、バケットシリンダによって駆動するブーム、アーム、バケット等からなる作業装置が設けられている。また、このような作業装置には油圧シリンダとブーム、アーム、バケットとを接続する部位に複数のビン連結部材が設けられ、これらのビン連結部材は潤滑油の給脂が必要な給脂部となっている。そして、このような建設機械には、給脂部の油膜切れを防止するために、給脂部に自動的に給脂を行う自動給脂装置が取り付けられたものが知られている（例えば、実開平5-42895号）。

【0003】このような従来技術による自動給脂装置は、モータ等のグリースポンプ駆動源に運転指令信号、停止指令信号を出力するコントローラと、作業装置のブームシリンダ、アームシリンダ、バケットシリンダのうち少なくともいずれかのシリンダが駆動操作されたことを検出する駆動操作検出器と、各給脂部に至る給脂管路に設けられ給脂が完了したことを検出する給脂完了検出器とから構成されている。

【0004】そして、従来技術による自動給脂装置は、ブームシリンダ等の移動時間の積算値が所定の設定時間に達すると、コントローラはグリースポンプ駆動源に運転指令信号を出力する。これにより、グリースポンプ駆動源が駆動し、給脂部に潤滑油としてのグリースを自動的に給脂する。一方、給脂完了検出器によって給脂が完了したことが検出されると、コントローラはグリースポンプ駆動源に運転指令信号を出力する。これにより、グリースポンプ駆動源は停止し、グリースの給脂を終了する。このため、オペレータは給脂部に潤滑油を供給する給脂作業を行う必要がなく、オペレータの労力を省力化することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、グリースは、本来、軸受等からなるビン連結部材の連結ピンにかかる摩擦量を減らして、摩擦による動力損失を減少させるものである。この場合、摩擦量は、連結ピンに作用する荷重によって大きく変化する。一方、連結ピンに作用する荷重は、作業装置にかかる負荷と、作業装置の駆動

速度との2つの要素に大きく依存する。即ち、連結ピンに作用する荷重は、作業装置にかかる荷が増大したときには大きくなり、作業装置にかかる荷が減少したときには小さくなる。同様に、連結ピンに作用する荷重は、作業装置の駆動速度が速いときには大きくなり、作業装置の駆動速度が遅いときには小さくなる。

【0006】しかしながら、上述した従来技術による自動給脂装置では、作業装置等の稼動時間を計測し、この稼動時間の積算値が所定時間を経過したときに、グリースを給脂部に給脂するものであり、連結ピンの摩擦量は考慮していない。このため、従来技術による自動給脂装置では、必ずしも最適な量のグリースを供給しているわけではなく、グリースの供給量が多過ぎることや少な過ぎることがある。

【0007】このため、グリースの供給量が多過ぎるときには、給脂部からグリースが漏洩するから、グリースを無駄に給脂することとなり、ランニングコストが増大するという問題がある。一方、グリースの供給量が少な過ぎるときには、ピン連結部材の摩擦量が増大して動力損失が大きくなると共に、給脂部に油膜切れが発生し、ピン連結部材に焼付きが生じるといった問題がある。

【0008】本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明は、日頃のメンテナンス作業が不要であり、かつピン連結部材等に設けられた給脂部に最適な潤滑油を給脂することができる建設機械の自動給脂装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明は、ピン連結部材によって連結された作業装置を備えた建設機械に設けられ、潤滑油を吐出するポンプ手段によって潤滑油を前記ピン連結部材に供給してなる建設機械の自動給脂装置に適用される。

【0010】そして、請求項1の発明が採用する構成の特徴は、ピン連結部材における摩擦量が増大する要素に基づいてポンプ手段からピン連結部材に供給する潤滑油の供給量を制御する潤滑油制御手段を備えたことにある。

【0011】このように構成したことにより、潤滑油制御手段は摩擦量が増大する要素に基づいてピン連結部材に供給する潤滑油の供給量を制御する。このため、摩擦量が大きいたときには、より多くの潤滑油をピン連結部材に供給することができ、摩擦量が小さいときには、より少ない潤滑油をピン連結部材に供給することができる。これにより、潤滑油の供給量を最適化することができる。

【0012】また、請求項2の発明は、前記潤滑油制御手段は、前記ポンプ手段の駆動、停止を制御するポンプ制御手段と、該ポンプ制御手段に接続され、ピン連結部材において摩擦量が増大する要素を検出する摩擦量増大要素検出手段とからなり、前記ポンプ制御手段を、摩擦

量増大要素検出手段による検出値を用いてポンプ手段を駆動、停止させる構成としたことにある。

【0013】これにより、ポンプ制御手段は、摩擦量増大要素検出手段による検出値を用いてポンプ手段を駆動、停止する。このため、摩擦量が大きいたときには、より多くの潤滑油をピン連結部材に供給することができ、摩擦量が小さいときには、より少ない潤滑油をピン連結部材に供給することができる。

【0014】また、請求項3の発明は、前記摩擦量増大要素検出手段を、作業装置に加わる負荷を検出する作業負荷検出器によって構成したことにある。

【0015】これにより、ポンプ制御手段は、作業負荷検出器による検出値を用いてポンプ手段を駆動、停止する。このため、作業装置に加わる負荷が大きいたときには、より多くの潤滑油をピン連結部材に供給することができ、負荷が小さいときには、より少ない潤滑油をピン連結部材に供給することができる。

【0016】また、請求項4の発明は、前記摩擦量増大要素検出手段を、ピン連結部材の摺動速度を検出する摺動速度検出器によって構成したことにある。

【0017】これにより、ポンプ制御手段は、摺動速度検出器による検出値を用いてポンプ手段を駆動、停止する。このため、ピン連結部材の摺動速度が速いたときには、より多くの潤滑油をピン連結部材に供給することができ、摺動速度が遅いたときには、より少ない潤滑油をピン連結部材に供給することができる。

【0018】また、請求項5の発明は、前記摩擦量増大要素検出手段を、作業装置に加わる負荷を検出する作業負荷検出器と、ピン連結部材の摺動速度を検出する摺動速度検出器とによって構成したことにある。

【0019】このように構成したことにより、ポンプ制御手段は、作業負荷検出器と摺動速度検出器とによる2つの検出値を用いてポンプ手段を駆動、停止する。作業装置に加わる負荷が大きいたときには、より多くの潤滑油をピン連結部材に供給することができ、負荷が小さいときには、より少ない潤滑油をピン連結部材に供給することができる。また、ピン連結部材の摺動速度が速いたときには、より多くの潤滑油をピン連結部材に供給することができ、摺動速度が遅いたときには、より少ない潤滑油をピン連結部材に供給することができる。

【0020】また、請求項6の発明は、前記ポンプ制御手段を、摩擦量増大要素検出手段による検出値がピン連結部材に給脂が必要となる予め決められた基準値よりも大きいたときにはポンプ手段を駆動し、それ以外のときにはポンプ手段を停止する構成としたことにある。

【0021】これにより、ポンプ制御手段は、摩擦量増大要素検出手段による検出値が基準値よりも大きいたときのみポンプ手段を駆動する。このため、摩擦量が増大してピン連結部材に給脂が必要となったときのみピン連結部材に潤滑油を供給することができる。

【0022】また、請求項7の発明は、作業装置を駆動する油圧ポンプの吐出圧の変動によってポンプ手段を駆動するポンプ駆動手段を備えたことにある。

【0023】このように構成したことにより、ポンプ駆動手段は、油圧ポンプの吐出圧の変動によってポンプ手段を駆動する。このため、油圧ポンプの吐出圧の変動が大きいときには、より多くの潤滑油を供給することができ、油圧ポンプの吐出圧の変動が小さいときには、より少ない潤滑油を供給することができる。

【0024】また、請求項8の発明は、前記ポンプ手段はピストンが往復動することによって潤滑油を吐出するアランジャポンプであり、前記ポンプ駆動手段は、作業装置を駆動させる油圧ポンプと、該油圧ポンプとアランジャポンプとを接続する油圧配管によって構成し、前記アランジャポンプのピストンは油圧ポンプの吐出圧の変動に応じて往復動する構成としたことにある。

【0025】これにより、アランジャポンプには、油圧配管を通じて供給される油圧ポンプからの圧油が供給される。このため、アランジャポンプのピストンは、油圧ポンプによる吐出圧の変動に応じて往復動し、潤滑油を吐出することができる。

【0026】さらに、請求項9の発明は、ピン結合部材を、一方の部材のボスと、該ボスの近傍に配設された相手方の部材のブラケットと、該ブラケットとボスを回動可能に連結する連結ピンとから構成したことにある。

【0027】このように構成したことにより、摩擦が生じるボス、ブラケットと連結ピンとの間に潤滑油を供給することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態による建設機械の自動給脂装置を油圧ショベルに適用した場合を例に挙げて、図1ないし図10に基づいて詳細に説明する。

【0029】まず、図1ないし図4は本発明の第1の実施の形態に係り、1は建設機械としての油圧ショベルを示し、この油圧ショベル1は下部走行体2と、下部走行体2上に旋回装置3を介して旋回可能に設けられた上部旋回体4とからなり、上部旋回体4は、その前部側に設けられたキャブ5と、このキャブ5の後側に位置して後述のグリースポンプ16等を収容した建屋カバー6と、キャブ5の側方に位置して上部旋回体4の前部に設けられた作業装置7とから構成されている。

【0030】ここで、作業装置7は、上部旋回体4の前部に俯仰動可能にピン結合されたブーム8と、該ブーム8の先端側に俯仰動可能にピン結合されたアーム9と、該アーム9の先端側に回動可能にピン結合されたバケット10とから構成されている。また、ブーム8、アーム9、バケット10にはブームシリンダ11、アームシリンダ12、バケットシリンダ13が設けられている。そして、作業装置7は、これらのシリンダ11～13を伸

縮することによって駆動するものである。

【0031】14、14、…は、作業装置7に設けられた軸受装置等からなるピン結合部材で、各ピン結合部材14は上部旋回体4の旋回フレームとブーム8との間、ブーム8とアーム9との間、アーム9とバケット10との間、各シリンダ11～13の両端側等に配設され、これらに設けられた一方の部材としてのボスと相手方部材としてのブラケットとを連結ピン14Aによってピン結合している。また、各ピン結合部材14は、連結ピン14Aを中心に摺動変位するため、連結ピン14Aとの潤滑性を維持するために潤滑油としてのグリースが給脂される給脂部となっている。

【0032】15は油圧ショベル1の各ピン結合部材14にグリースを給脂するために設けられた自動給脂装置で、この自動給脂装置15は、後述するグリースポンプ16、分配弁20、21、駆動圧力センサ24～26、コントローラ27等によって構成されている。

【0033】16はグリースポンプで、このグリースポンプ16は、モータ17、切換弁23等と共にポンプ手段を構成している。そして、グリースポンプ16には駆動源として電動モータ等からなるモータ17が接続され、このモータ17を回転駆動することによって、グリースポンプ16は蓄圧式のグリースタンク18内のグリースを吐出するものである。そして、モータ17は後述のコントローラ27に接続され、このコントローラ27からの運転指令信号によって駆動、停止が制御されている。

【0034】また、グリースポンプ16の吐出側には給脂管路19が接続されると共に、この給脂管路19には2個の分配弁20、21が直列接続されている。そして、分配弁20、21は複数の分配管路22を通じて各ピン結合部材14に接続されている。これにより、グリースポンプ16から吐出されたグリースは、給脂管路19、分配弁20、21と分配管路22を通じて各ピン結合部材14に供給されるものである。

【0035】23はグリースポンプ16と上流側の分配弁20との間に位置して給脂管路19の途中に接続された切換弁で、この切換弁23は3ポート2位置の電磁切換弁によって構成されている。そして、この切換弁23は、コントローラ27に接続されると共に、このコントローラ27から出力される切換信号によって開弁位置（イ）と閉弁位置（ロ）とが切り換えられるものである。

【0036】24、25、26は作業負荷検出器としての駆動圧力センサで、ブーム用駆動圧力センサ24は、例えばブームシリンダ11と油圧ポンプとを接続する油圧配管に接続され、この油圧配管内の圧力P1をブームシリンダ11の負荷圧として検出するものである。また、アーム用駆動圧力センサ25は、例えばアームシリンダ12と油圧ポンプとを接続する油圧配管に接続さ

れ、この油圧配管内の圧力 $P_2$ をアームシリンダ12の負荷圧として検出する。さらに、バケット用駆動圧力センサ26もほぼ同様にバケットシリンダ13と油圧ポンプとを接続する油圧配管に接続され、この油圧配管内の圧力 $P_3$ をバケットシリンダ13の負荷圧として検出するものである。

【0037】そして、これらの駆動圧力センサ24、25、26は、コントローラ27の入力側に接続され、図3中の特性線aに示すようにコントローラ27に向けて圧力 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ に比例した検出信号として検出電流 $i_{p1}$ 、 $i_{p2}$ 、 $i_{p3}$ を出力している。

【0038】27はポンプ制御手段としてのコントローラで、このコントローラ27は、図2に示すように入力部27A、選択部27B、記憶部27C、比較演算部27D、出力部27Eによって構成されている。

【0039】そして、入力部27Aは、駆動圧力センサ24～26からの検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ を入力するものであり、選択部27Bは、この入力部27Aに入力された検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ のうち最大のものを選択電流 $i$ として選択するものである。即ち、選択電流 $i$ は、検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ のうち最大電流値によって定められる。

【0040】また、記憶部27Cは、図4中の特性線bに示すように選択電流 $i$ とモータ17、切換弁23の駆動電流 $I$ との関係をマップとして格納しており、選択電流 $i$ が求められたとき、この選択電流 $i$ を用いて駆動電流 $I$ を算出することができる。

【0041】そして、比較演算部27Dは、選択部27Bで選択された選択電流 $i$ と記憶部27Cに格納されたマップとを比較してコントローラ27からモータ17、切換弁23に出力する駆動電流 $I$ を演算するものである。

【0042】ここで、各駆動圧力センサ24～26から出力される検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ は、図3に示すように各シリンダ11～13に加わる圧力が給脂が必要となる圧力として予め決められた基準圧 $P_0$ よりも小さいときには、この基準圧 $P_0$ に対応した基準電流 $i_0$ よりも小さい電流を出力する。

【0043】そして、選択電流 $i$ がこの基準電流 $i_0$ よりも小さいときにはピン結合部材14に給脂を行う必要がないため、比較演算部27Dは、図4に示すように駆動電流 $I$ をほぼ零にする。これにより、モータ17は停止すると共に、切換弁23は閉弁位置(口)に切り換わる。

【0044】一方、選択電流 $i$ が基準電流 $i_0$ よりも大きいときには、比較演算部27Dは、図4に示すように選択電流 $i$ にほぼ比例した駆動電流 $I$ を出力する。これにより、モータ17は駆動電流 $I$ に対応した回転数で回転駆動する。このとき、切換弁23は開弁位置(イ)に切り換わり、駆動電流 $I$ に対応した弁開度をもって開弁する。

【0045】そして、出力部27Eは、比較演算部27Dで求めた駆動電流 $I$ を運転指令信号としてモータ17に出力すると共に、切換信号として切換弁23に出力するものである。

【0046】本実施の形態による自動給脂装置15は上述の如き構成を有するもので、次にその作動について、図3および図4を参照しつつ説明する。

【0047】まず、作業装置7が作動していない場合、駆動圧力センサ24～26で検出され、バンドパスフィルタ(図示せず)等によって処理された後の圧力 $P_1$ ～ $P_3$ は、いずれも基準圧 $P_0$ 以下となる。このとき、各駆動圧力センサ24～26から出力される検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ は、図3に示すように基準電流 $i_0$ 以下になる。そして、これらの検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ のうちから選択部27Bによって選択された選択電流 $i$ も基準電流 $i_0$ 以下となる。このため、図4に示すマップから、選択電流 $i$ を用いて算出される駆動電流 $I$ はほぼ零となり、コントローラ27は、モータ17、切換弁23に対して駆動電流 $I$ の出力を停止する。これにより、モータ17は停止すると共に、切換弁23は閉弁位置(口)に切り換わり、グリースの供給量 $Q$ はほぼ零となる。

【0048】次に、作業装置7が作動している場合、各シリンダ11～13に油圧ポンプから圧油が供給されるため、駆動圧力センサ24～26で検出される圧力 $P_1$ ～ $P_3$ は上昇する。このとき、駆動圧力センサ24～26から出力される検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ は、これらの圧力 $P_1$ ～ $P_3$ に対応して増加する。そして、これらの検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ は入力部27Aを通じてコントローラ27に入力され、選択部27Bは検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ のうち最大値となる選択電流 $i$ を選択する。

【0049】ここで、作業装置7によって土砂等の掘削作業を行い、作業装置7に負荷が生じたときには、選択電流 $i$ が基準電流 $i_0$ よりも大きくなる。このとき、比較演算部27Dは選択電流 $i$ に比例して零よりも大きくなった駆動電流 $I$ を算出する。そして、コントローラ27は、この駆動電流 $I$ を出力部27Eを通じて運転指令信号としてモータ17に出力すると共に、切換信号として切換弁23に出力する。

【0050】このため、モータ17はこの駆動電流 $I$ に応じた回転数で回転駆動すると共に、切換弁23はこの駆動電流 $I$ に応じた弁開度をもって開弁位置(イ)に切り換わる。これにより、ピン結合部材14には、駆動電流 $I$ に応じた供給量 $Q$ のグリースが供給される。従って、作業装置7にかかる負荷が大きく選択電流 $i$ (検出電流 $i_{p1}$ ～ $i_{p3}$ )が大きいために、より多くの供給量 $Q$ のグリースを給脂することによって作業装置7にかかる負荷が小さくでき、選択電流 $i$ が小さいときには、より少ない供給量 $Q$ のグリースを給脂することによってグリースの無駄をなくすることができる。

【0051】かくして、本実施の形態における自動給脂

装置15では、入力部27Aから入力される検出電流  $i_{p1} \sim i_{p3}$ 、即ち作業装置7にかかる負荷に応じてグリースの供給量Qを調整しているので、ピン結合部材14の潤滑性を維持しつつ、過不足のない最適な供給量Qのグリースを給脂することができる。このため、従来技術のようにグリースを必要以上に給脂することがなく、グリースの無駄を省き、ランニングコストを削減することができる。

【0052】また、作業装置7にかかる負荷が大きくピン結合部材14の摩擦量が増大するときには、選択電流  $i$  も大きくなるので、より多くのグリースを給脂することができる。これにより、ピン結合部材14の潤滑性を確実に維持できると共に、グリース不足による油膜切れをなくし、連結ピン14A等の寿命を延ばすことができる。

【0053】さらに、ピン結合部材14をボス、ブッシュ、連結ピン14Aによって構成したから、摩擦が発生するボス、ブッシュと連結ピン14Aとの間にグリースを供給することができ、連結ピン14A等の焼付きを防止し、信頼性を高めることができる。

【0054】なお、本実施の形態では、作業装置7の最大の負荷圧に対応した選択電流  $i$  を、3個の駆動圧力センサ24~26によってシリンダ11~13のシリンダ圧（負荷圧）を検出し、コントローラ27内でこれら駆動圧力センサ24~26からの検出電流  $i_{p1} \sim i_{p3}$  のうち最大のものを選択することによって求めている。しかし、作業装置7の負荷に応じてその吐出量を可変にする可変容量型油圧ポンプを用いる場合は、ポンプの吐出圧を作業装置7の最大の負荷圧として検出してもよい。

【0055】また、図5に示す変形例のように、2個のシャトル弁28、28を介して1個の駆動圧力センサ29とシリンダ11~13とを接続し、これらのシャトル弁28によってシリンダ11~13の負荷圧うち最大のものを駆動圧力センサ29に導く構成としてもよい。これにより、駆動圧力センサ29は常に作業装置7の最大の負荷圧を検出するから、コントローラ27から選択部27Bを省略し、入力部27A'、記憶部27C'、比較演算部27D'、出力部27E' からなるコントローラ27'を用いることができる。

【0056】次に、図6および図7を用いて本発明による第2の実施の形態について説明する。ここで、本実施の形態の特徴は摩擦量増大要素検出手段として、ブーム用操作レバー、アーム用操作レバー、バケット用操作レバーによって操作される減圧弁型パイロット弁から出力されるパイロット圧を検出する圧力センサを用いたことにある。なお、本実施の形態では、前記第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0057】31、32、33は摺動速度検出器としてのパイロット圧力センサで、ブーム用パイロット圧力セ

ンサ31は、例えばブーム8を操作するためのブーム用操作レバーの減圧弁型パイロット弁（図示せず）の近傍に設けられ、このブーム用操作レバーのパイロット圧を操作量S1として検出するものである。ここで、ブーム用操作レバーのパイロット圧に応じてブームシリンダ11に給排される圧油量が増、減するから、このパイロット圧に応じてブームシリンダ11の伸縮速度、即ちブーム8の回転速度が高速、低速に変化する。このように、操作量S1が増、減するときにはブーム8の近傍に設けられたピン結合部材14の摺動速度が高速、低速に変化するから、操作量S1は、ブーム8の近傍に設けられたピン結合部材14の摺動速度に対応している。

【0058】また、アーム用パイロット圧力センサ32はアーム用操作レバーのパイロット圧を操作量S2として検出する。さらに、バケット用パイロット圧力センサ33はバケット用操作レバーのパイロット圧を操作量S3として検出するものである。そして、操作量S1と同様に操作量S2はアーム9近傍に位置するピン結合部材14の摺動速度に対応し、操作量S3はバケット10近傍に位置するピン結合部材14の摺動速度に対応している。

【0059】そして、これらのパイロット圧力センサ31、32、33は、コントローラ27の入力側に接続され、図7中の特性線cに示すようにコントローラ27に向けて操作量S1、S2、S3に対応した検出信号として検出電流  $i_{s1}$ 、 $i_{s2}$ 、 $i_{s3}$  を出力している。

【0060】ここで、各パイロット圧力センサ31~33から出力される検出電流  $i_{s1} \sim i_{s3}$  は、給脂が必要となる操作量として予め決められた基準量S0よりも小さいときには、この基準量S0に対応した基準電流  $i_0$  よりも小さい電流を出力する。

【0061】次に、本実施の形態による自動給脂装置の作動について説明する。まず、パイロット圧力センサ31~33によって検出された操作量S1~S3は、検出電流  $i_{s1} \sim i_{s3}$  としてコントローラ27に出力される。このとき、コントローラ27は入力部27Aを通じてこれらの検出電流  $i_{s1} \sim i_{s3}$  を取り込むと共に、選択部27Bによって検出電流  $i_{s1} \sim i_{s3}$  のうち最大のものを選択電流  $i$  として選択する。そして、比較演算部27Dは、記憶部27Cから第1の実施の形態と同様の図4中のマップを読出すと共に、この選択電流  $i$  を用いて駆動電流  $I$  を算出する。これにより、コントローラ27は出力部27Eから運転指令信号としての駆動電流  $I$  をモータ17に出力すると共に、切換弁23に切換信号を出力する。

【0062】ここで、パイロット圧力センサ31~33は、操作レバーの操作量S1~S3が給脂が必要となる操作量として予め決められた基準量S0よりも小さいときには基準電流  $i_0$  よりも小さい検出電流  $i_{s1} \sim i_{s3}$  を出力し、基準量S0よりも大きいときには基準電流  $i_0$

10

20

30

40

50



よりも大きい検出電流  $is1 \sim is3$  を出力する。このため、コントローラ 27 は、操作レバーの操作量  $S1 \sim S3$  が基準量  $S0$  以下の場合には、第 1 の実施の形態と同様にグリースの供給量  $Q$  が零になるように、モータ 17、切換弁 23 を制御し、操作レバーの操作量  $S1 \sim S3$  が基準量  $S0$  よりも大きい場合には、最大の操作量に比例してグリースの供給量  $Q$  を増加させる。

【0063】かくして、本実施の形態における自動給脂装置でも前記第 1 の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。しかし、本実施の形態では、パイロット圧力センサ 31～32 によってブーム用操作レバー、アーム用操作レバー、バケット用操作レバーの操作量  $S1 \sim S3$  を検出し、この操作量  $S1 \sim S3$  に応じてグリースの供給量  $Q$  を変化させる。このため、作業装置 7 の負荷が変化しないときであっても、作業装置 7 の駆動速度、即ちピン結合部材 14 の摺動速度が変化したときには、このピン結合部材 14 の摺動速度に応じてグリースの供給量  $Q$  を調節することができる。

【0064】これにより、ピン結合部材 14 の摺動速度が上昇しピン結合部材 14 の摩擦量が增大するときは、より多くのグリースを供給でき、ピン結合部材 14 の摺動速度が低下しピン結合部材 14 の摩擦量が減少するときには、より少ないグリースを供給することができ、ピン結合部材 14 の潤滑性を維持できると共に、最適量のグリースを供給することができる。

【0065】次に、図 8 および図 9 を用いて本発明による第 3 の実施の形態について説明する。ここで、本実施の形態の特徴は摩擦量増大要素検出手段としてブームシリンダ、アームシリンダ、バケットシリンダの負荷圧を検出する圧力センサと、ブーム用操作レバー、アーム用操作レバー、バケット用操作レバーのパイロット圧を検出する圧力センサとを用いたことにある。なお、本実施の形態では、前記第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0066】41、42、43 は摺動速度検出器としてのパイロット圧力センサで、これらのパイロット圧力センサ 41～43 は前記第 2 の実施の形態によるパイロット圧力センサ 31～33 とほぼ同様に構成されている。このため、パイロット圧力センサ 41 はブーム用操作レバーのパイロット圧を操作量  $S1$  として検出し、パイロット圧力センサ 42 はアーム用操作レバーのパイロット圧を操作量  $S2$  として検出し、パイロット圧力センサ 43 はバケット用操作レバーのパイロット圧を操作量  $S3$  として検出するものである。

【0067】そして、これらのパイロット圧力センサ 41、42、43 は、第 2 の実施の形態のパイロット圧力センサ 31、32、33 とほぼ同様に構成され、操作量  $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$  に対応した検出信号として検出電流  $is1$ 、 $is2$ 、 $is3$  を出力している。

【0068】44 は本実施の形態に用いるコントローラ

で、このコントローラ 44 は、図 8 に示すように入力部 44A、44B、選択部 44C、44D、記憶部 44E、比較演算部 44F、出力部 44G によって構成されている。

【0069】また、入力部 44A にはシリンダ 11～13 の負荷圧を検出する駆動圧力センサ 24～26 が接続され、入力部 44B には操作レバーのパイロット圧を検出するパイロット圧力センサ 41～43 が接続されている。そして、入力部 44A は、駆動圧力センサ 24～26 からの検出電流  $ip1 \sim ip3$  をコントローラ 44 内に入力し、入力部 44B は、パイロット圧力センサ 41～43 からの検出電流  $is1 \sim is3$  をコントローラ 44 内に入力するものである。

【0070】また、選択部 44C は入力部 44A に入力された検出電流  $ip1 \sim ip3$  のうち最大のものを選択電流  $ip$  として選択し、選択部 44D は入力部 44B に入力された検出電流  $is1 \sim is3$  のうち最大のものを選択電流  $is$  として選択するものである。

【0071】また、記憶部 44E は、図 9 中の特性線 d に示すように選択電流  $ip$ 、 $is$  を加算した加算値  $A1$  とモータ 17 の駆動電流となる駆動電流  $I$  との関係をマップとして格納している。

【0072】そして、比較演算部 44F は、選択部 44C で選択された選択電流  $ip$  と選択部 44D で選択された選択電流  $is$  とを下記数 1 のように加算し、この加算値  $A1$  と記憶部 44E に格納されたマップとを比較してコントローラ 44 からモータ 17 に出力する駆動電流  $I$  を演算するものである。

【0073】

【数 1】  $A1 = \alpha 1 \times ip + \alpha 2 \times is$

【0074】ここで、 $\alpha 1$  は駆動電流  $I$  に対する選択電流  $ip$  の重みを決める定数であり、 $\alpha 2$  は駆動電流  $I$  に対する選択電流  $is$  の重みを決める定数である。

【0075】そして、比較演算部 44F は、図 9 に示すように加算値  $A1$  が各ピン結合部材 14 に給脂が必要となる値として予め決められた基準値  $A0$  よりも小さいときには、駆動電流  $I$  を零にし、加算値  $A1$  が基準値  $A0$  よりも大きいときには、駆動電流  $I$  を加算値  $A1$  に比例して増加させる。

【0076】また、出力部 44G には、グリースポンプ 16 の駆動源となるモータ 17 と切換弁 23 とが接続されている。そして、出力部 44G は、比較演算部 44F で求めた駆動電流  $I$  を運転指令信号としてモータ 17 に出力すると共に、切換信号として切換弁 23 に出力するものである。

【0077】このため、加算値  $A1$  が基準値  $A0$  よりも小さいときにはモータ 17 は停止すると共に、切換弁 23 は閉弁位置 (口) に切り換わる。一方、加算値  $A1$  が基準値  $A0$  よりも大きいときには、モータ 17 は駆動電流  $I$  に対応した回転数で回転駆動する共に、切換弁 23

13

は開弁位置(イ)に切り換わり、駆動電流Iに対応した弁開度をもって開弁する。

【0078】次に、本実施の形態による自動給脂装置の作動について説明する。まず、駆動圧力センサ24~26は、各シリンダ11~13の圧力P1~P3を検出し、検出電流ip1~ip3をコントローラ44に出力する。また、パイロット圧力センサ41~43は、操作レバーの操作量S1~S3を検出し、検出電流is1~is3をコントローラ44に出力する。このとき、コントローラ44には入力部44Aを通じて駆動圧力センサ24~26からの検出電流ip1~ip3が入力され、選択部44Cによって選択電流ipが選択される。一方、コントローラ44には入力部44Bを通じてパイロット圧力センサ41~43からの検出電流is1~is3が入力され、選択部44Dによって選択電流isが選択される。

【0079】次に、比較演算部44Fは、数1に示す演算を行い選択電流ipと選択電流isとを加算した加算値A1を算出する。そして、比較演算部44Fは、記憶部44Eから図9中のマップを読出すと共に、この加算値A1を用いて駆動電流Iを算出する。これにより、コントローラ27は出力部27Eから駆動電流Iをモータ17、切換弁23に出力する。

【0080】そして、コントローラ44は、加算値A1が基準値A0以下の場合には、モータ17、切換弁23に対する駆動電流Iの出力を停止し、グリースの供給量Qを零にする。また、加算値A1が基準値A0よりも大きい場合には、コントローラ44は、モータ17、切換弁23に駆動電流Iを出力し、加算値A1に比例してグリースの供給量Qを増加させる。

【0081】かくして、本実施の形態における自動給脂装置でも前記第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。しかし、本実施の形態では、駆動圧力センサ24~26によってシリンダ11~13の圧力P1~P3を検出すると共に、パイロット圧力センサ41~42によって操作レバーの操作量S1~S3を検出し、これらの圧力P1~P3、操作量S1~S3に応じてグリースの供給量Qを変化させる。このため、ピン結合部材14の摩擦量が増大するときには、より多くのグリースを供給でき、ピン結合部材14の摩擦量が減少するときには、より少ないグリースを供給することができ、グリースの無駄を省き、より最適量のグリースを供給することができる。

【0082】次に、図10を用いて本発明による第4の実施の形態について説明する。ここで、本実施の形態の特徴は油圧ポンプからブームシリンダ等へ供給される圧油の脈動を利用してグリースポンプを駆動することにある。なお、本実施の形態では、前記第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0083】51は本実施の形態による自動給脂装置

14

で、この自動給脂装置51は、後述する油圧ポンプ52、グリースポンプ56等によって構成されている。

【0084】52は流量制御弁(図示せず)を介してブームシリンダ11、アームシリンダ12、バケットシリンダ13等のアクチュエータに圧油を供給する油圧ポンプで、この油圧ポンプ52は主管路53を通じて各シリンダ11~13に接続され、後述の分岐管路54と共にポンプ駆動手段を構成している。

【0085】54は油圧ポンプ52とグリースポンプ56とを連絡する油圧配管としての分岐管路で、この分岐管路54は主管路53から分岐して設けられている。そして、分岐管路54は、基端側が主管路53に接続され、先端側が後述のグリースポンプ56に接続されている。また、分岐管路54の途中には絞り55が設けられ、この絞り55によって油圧ポンプ52からグリースポンプ56に向う圧油量を制限されている。このため、絞り55は、油圧ポンプ52から各シリンダ11~13等に向う圧油が必要以上にグリースポンプ56に供給されるのを防止し、グリースが必要以上に吐出されるのを防ぐと共に、油圧ポンプ52の動力損失を最小限に抑えている。

【0086】56は分岐管路54の先端側に接続されたプランジャポンプからなるグリースポンプで、このグリースポンプ56は、シリンダ56Aと、このシリンダ56A内に往復動可能に設けられたピストン56Bと、このピストン56Bをシリンダ56A内で例えば軸方向中央部に常時付勢する押し出しばね56Cとから構成されている。

【0087】また、シリンダ56A内には、ピストン56Bによって受圧室Aとタンク室Bとが画成され、受圧室Aには分岐管路54が接続され、タンク室Bには管路57と給脂管路58とが接続されている。そして、管路57には留圧式のグリースタンク59が接続されると共に、給脂管路58には分配弁20、21が接続されている。また、管路57の途中にはチェック弁60が設けられ、給脂管路58の途中には、それぞれチェック弁61が設けられている。このため、受圧室A内には油圧ポンプ52からの圧油が供給され、タンク室B内にはグリースタンク59からのグリースが充填されている。

【0088】そして、ピストン56Bは、油圧ポンプ52からの圧油の圧力変動とタンク室B内に配設された押し出しばね56Cとの力関係でピストン運動(往復動)する。これにより、グリースポンプ56は、給脂管路58等を通じてグリースをピン結合部材14に供給するのである。

【0089】次に、本実施の形態による自動給脂装置の作動について説明する。まず、作業装置7を俯仰動させるために油圧ポンプ52からブームシリンダ11、アームシリンダ12、バケットシリンダ13等に向けて圧油を吐出すると、主管路53内には油圧ポンプ52の作動



に伴って圧油の脈動が発生する。そして、この圧油は分岐管路54、絞り55を通じてグリースポンプ56の受圧室A内に供給される。ここで、タンク室B内にはピストン56Bを軸方向中央部に常時付勢する押し出しばね56Cが配設されている。このため、ピストン56Bは油圧ポンプ52から受圧室A内に供給される圧油と押し出しばね56Cとの力関係によってピストン運動する。

【0090】即ち、受圧室A内の圧油による圧力が押し出しばね56Cのばね力よりも大きいときには、ピストン56Bはタンク室B内に向けて変位し、タンク室B内のグリースは給脂管路58を通じて分配弁20、21、ピン結合部材14に向けて吐出される。

【0091】一方、受圧室A内の圧油による圧力が押し出しばね56Cのばね力よりも小さいときには、ピストン56Bは受圧室A内に向けて変位し、タンク室B内には管路57を通じてグリースタンク59からグリースが充填される。

【0092】このように、油圧ポンプ52から吐出される圧油の脈動に伴ってピン結合部材14にグリースを給脂することができる。また、圧油の脈動は、作業装置7に加わる負荷によって変動する。即ち、作業装置7に加わる負荷が大きいときには圧油の脈動は大きく、作業装置7に加わる負荷が小さいときには圧油の脈動は小さくなる。このため、作業装置7に加わる負荷に応じてピン結合部材14に供給するグリースの供給量を変化させることができ、最適量のグリースを供給することができる。

【0093】この場合、グリースポンプ56からのピン結合部材14に向うグリースの供給量は、絞り55の絞り量、ピストン56Bの受圧面積によって調節することができる。

【0094】かくして、本実施の形態によれば、各シリンダ11～13等に圧油を供給する油圧ポンプ52の吐出圧の変動（圧油の脈動）によってグリースポンプ56を駆動させ、ピン結合部材14に給脂を行うので、第1ないし第3の実施の形態のようなモータ、コントローラ等を必要とせずに、最適量のグリースを自動的に給脂することができる。この結果、第1の実施の形態とほぼ同様な効果が得られ、かつ製作工数やコストを低減することができる。

【0095】なお、本実施の形態においてグリースポンプ56の受圧室Aにパイロット油圧ポンプ（図示せず）からの圧油を導くことによって、第2、第3の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

【0096】また、本発明による建設機械として油圧ショベルを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、油圧クレーン、ホイールローダ、ブルドーザ等の建設機械に適用してもよい。

【0097】また、前記第1ないし第3の実施の形態では、ポンプ手段をグリースポンプ16、モータ17、切

換弁23等によって構成し、モータ17と共に切換弁23の制御を行うものとしたが、切換弁23は必須の構成要件ではなく、切換弁23を省略してもよい。この場合、ポンプ手段をグリースポンプおよびモータによって構成し、モータのみを制御するものである。

【0098】

【発明の効果】以上詳述した如く、請求項1の本発明によれば、ピン結合部材において摩擦量が増大する要素に基づいてポンプ手段からピン結合部材に供給する潤滑油の供給量を制御する潤滑油制御手段を備える構成としたから、摩擦量が大いときには、より多くの潤滑油をピン結合部材に供給することができ、摩擦量が小さいときには、より少ない潤滑油をピン結合部材に供給することができる。これにより、潤滑油の供給量を最適化することができ、ピン結合部材の油膜切れを防止し、連結ピン等の寿命を延ばすことができると共に、潤滑油の無駄を省きランニングコストを低減することができる。

【0099】また、請求項2の発明によれば、潤滑油制御手段はポンプ制御手段と摩擦量増大要素検出手段とからなり、前記ポンプ制御手段を摩擦量増大要素検出手段による検出値を用いてポンプ手段を駆動、停止させる構成としたから、ポンプ制御手段は、摩擦量増大要素検出手段による検出値を用いてポンプ手段を駆動、停止し、潤滑油の供給量を最適化することができる。

【0100】また、請求項3の発明によれば、前記摩擦量増大要素検出手段を、作業装置に加わる負荷を検出する作業負荷検出器によって構成したから、作業装置に加わる負荷が大きいときには、より多くの潤滑油をピン結合部材に供給することができ、負荷が小さいときには、より少ない潤滑油をピン結合部材に供給することができる。

【0101】また、請求項4の発明によれば、前記摩擦量増大要素検出手段を、ピン結合部材の摺動速度を検出する摺動速度検出器によって構成したから、ピン結合部材の摺動速度が速いときには、より多くの潤滑油をピン結合部材に供給することができ、摺動速度が遅いときには、より少ない潤滑油をピン結合部材に供給することができる。

【0102】また、請求項5の発明によれば、摩擦量増大要素検出手段を、作業装置に加わる負荷を検出する作業負荷検出器と、ピン結合部材の摺動速度を検出する摺動速度検出器とによって構成したから、作業装置に加わる負荷とピン結合部材の摺動速度との2つの要素に応じてピン結合部材への潤滑油の供給量を制御することができる。このため、潤滑油の供給量をより最適化することができる。

【0103】また、請求項6の発明によれば、ポンプ制御手段を、摩擦量増大要素検出手段による検出値がピン結合部材に給脂が必要となる予め決められた基準値よりも大きいときにはポンプ手段を駆動し、それ以外のとき

17

にはポンプ手段を停止する構成としたから、摩擦量が増大してピン結合部材に給脂が必要となったときのみピン結合部材に潤滑油を供給することができ、潤滑油の無駄を省くことができる。

【0104】また、請求項7の発明によれば、建設機械には作業装置を駆動する油圧ポンプの吐出圧の変動によってポンプ手段を駆動する構成としたから、油圧ポンプの吐出圧の変動が大きいたときには、より多くの潤滑油を供給することができ、油圧ポンプの吐出圧の変動が小さいときには、より少ない潤滑油を供給することができ

る。また、ポンプ手段を駆動する駆動源等を別途設ける必要がないため、製造コストを低減することができる。【0105】また、請求項8の発明によれば、ポンプ手段はピストンが往復動することによって潤滑油を吐出するプランジャポンプであり、ポンプ駆動手段は作業装置を駆動させる油圧ポンプと、該油圧ポンプとプランジャポンプとを接続する油圧配管によって構成している。このため、プランジャポンプのピストンは、油圧ポンプによる吐出圧の変動に応じて往復動し、自動的に潤滑油の給脂を行うことができる。

【0106】さらに、請求項9の発明によれば、ピン結合部材をボス、ブッシュ、連結ピンによって構成したから、摩擦が発生するボス、ブッシュと連結ピンとの間に潤滑油を供給することができ、連結ピン等の焼付きを防止し、信頼性を高めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による自動給脂装置を油圧ショベルに適用した場合を示す油圧回路図である。

【図2】図1中のコントローラ等を示す制御ブロック図である。

【図3】駆動圧力センサによって検出される圧力と検出電流との関係を示す特性線図である。

18

【図4】第1の実施の形態によるコントローラ内に格納されたマップを選択電流と駆動電流との関係によって示す特性線図である。

【図5】第1の実施の形態によるコントローラ等の変形例を示す制御ブロック図である。

【図6】第2の実施の形態による自動給脂装置のコントローラ等を示す制御ブロック図である。

【図7】パイロット圧力センサによって検出される操作量と検出電流との関係を示す特性線図である。

【図8】第3の実施の形態による自動給脂装置のコントローラ等を示す制御ブロック図である。

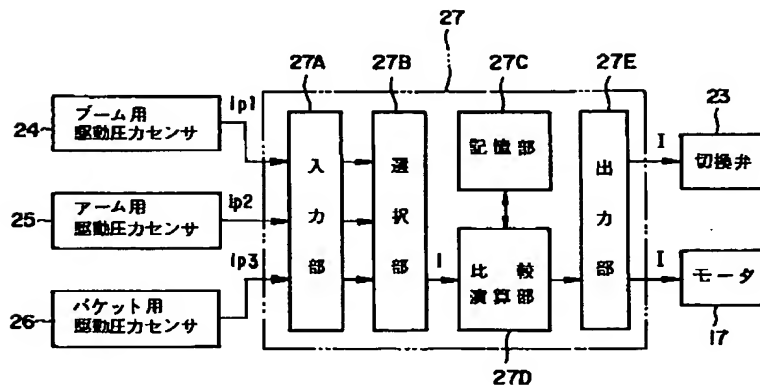
【図9】第3の実施の形態によるコントローラ内に格納されたマップを加算値と駆動電流との関係によって示す特性線図である。

【図10】本発明の第4の実施の形態による自動給脂装置を油圧ショベルに適用した場合を示す油圧回路図である。

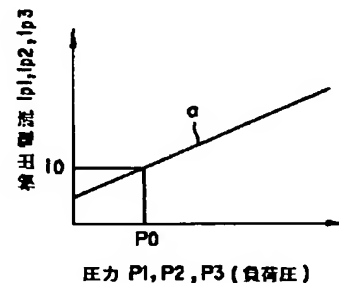
#### 【符号の説明】

- 1 油圧ショベル（建設機械）
- 7 作業装置
- 14 ピン結合部材
- 14A 連結ピン
- 15, 51 自動給脂装置
- 16, 56 グリースポンプ（ポンプ手段）
- 17 モータ
- 23 切換弁
- 24, 25, 26, 29 駆動圧力センサ（作業負荷検出器）
- 31, 32, 33, 41, 42, 43 パイロット圧力センサ（摺動速度検出器）
- 27, 44 コントローラ（ポンプ制御手段）
- 52 油圧ポンプ
- 54 分岐管路（油圧配管）

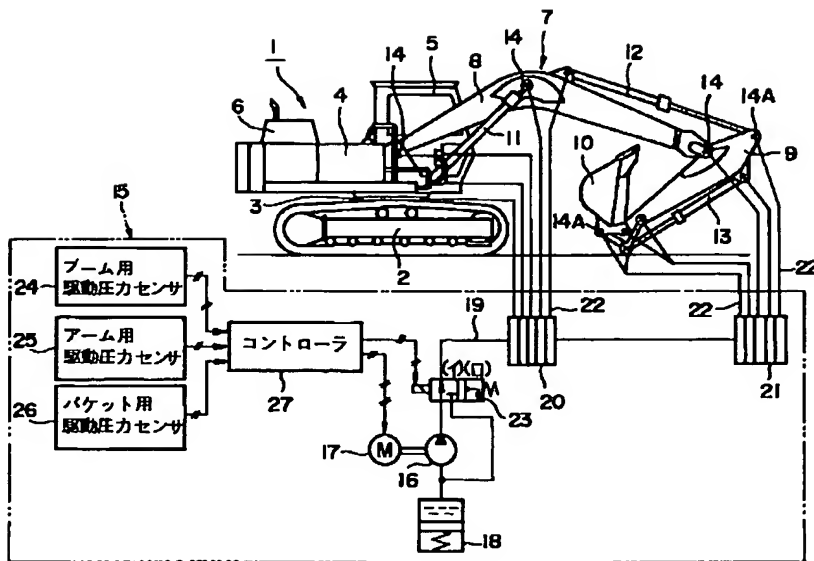
【図2】



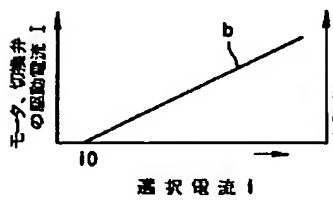
【図3】



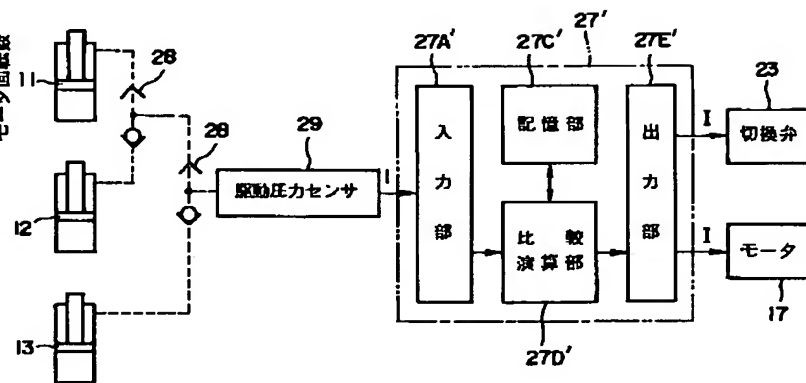
【図1】



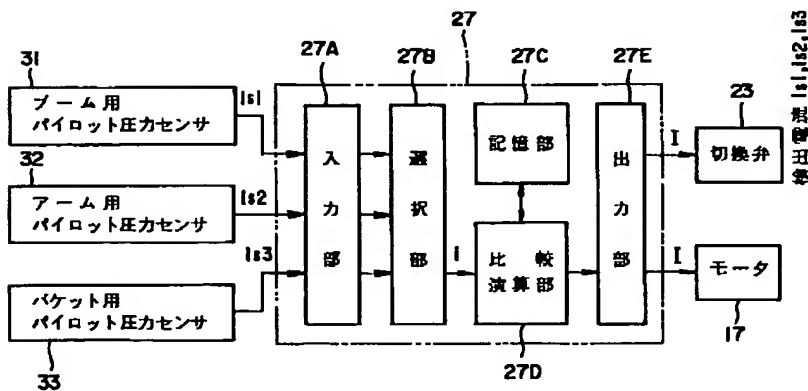
【図4】



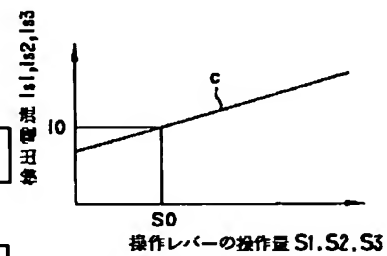
【図5】



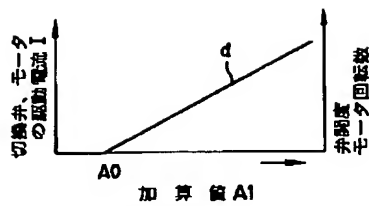
【図6】



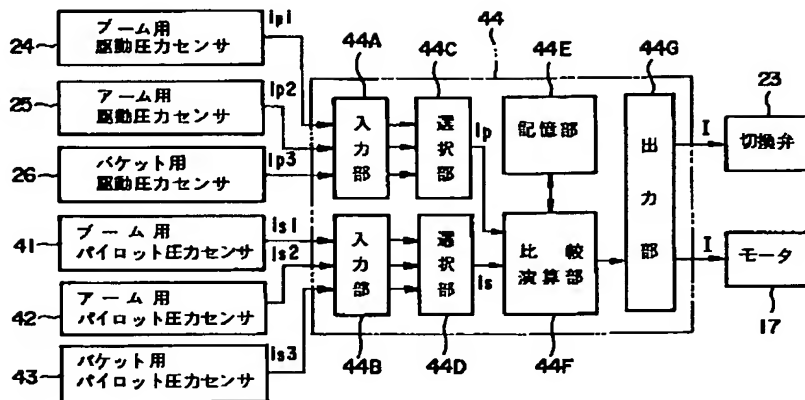
【図7】



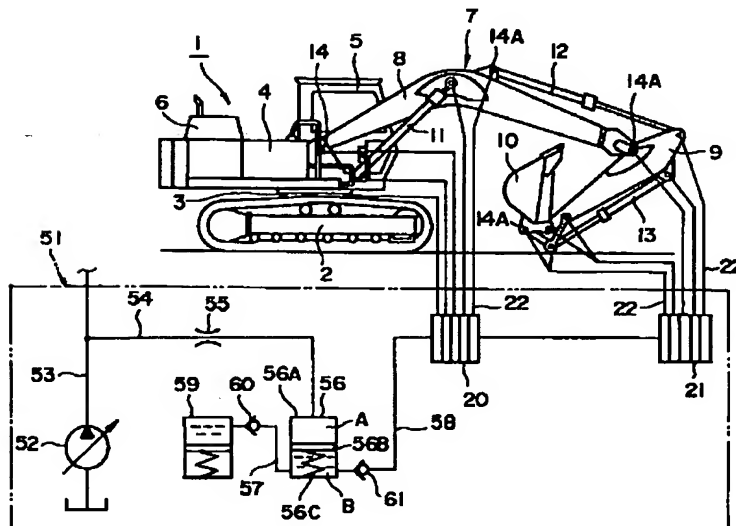
【図9】



【図8】



【図10】



**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is prepared in construction equipments, such as a hydraulic excavator, and relates to the automatic grease equipment of the construction equipment which greases the pin-connection member of a construction equipment automatically.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the work device which consists of the boom driven by the boom cylinder, the arm hydraulic cylinder, and the bucket hydraulic cylinder, an arm, a bucket, etc. is formed in construction equipments, such as a hydraulic excavator. Moreover, two or more pin-connection members are prepared in the part which connects an oil hydraulic cylinder, and a boom, an arm and a bucket to such a work device, and these pin-connection members serve as the grease section to be greased [ of a lubricating oil ]. And in order to prevent the oil film piece of the grease section, that by which the automatic grease equipment which greases automatically was attached in the grease section is known by such construction equipment (for example, JP,5-42895,U).

[0003] The automatic grease equipment by such conventional technique consists of a drive actuation detector which detects that drive actuation of the any 1 cylinder was carried out at least among the controller which outputs an operation command signal and a halt command signal to grease-pump driving sources, such as a motor, the boom cylinder of a work device and an arm hydraulic cylinder, and the bucket hydraulic cylinder, and a completion detector of grease which detect that it was prepared in the grease duct which results in each grease section, and grease was completed.

[0004] And if the automatic grease equipment by the conventional technique reaches the setup time predetermined in the addition value of operation time, such as a boom cylinder, a controller will output an operation command signal to a grease-pump driving source. Thereby, a grease-pump driving source drives and the grease section is automatically greased in the grease as a lubricating oil. On the other hand, if it is detected that grease was completed with the completion detector of grease, a controller will output an operation command signal to a grease-pump driving source. Thereby, it stops and a grease-pump driving source ends grease of grease. For this reason, an operator does not need to do the grease activity which supplies a lubricating oil to the grease section, and can save labor an operator's effort.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, grease reduces the amount of frictions originally applied to the connection pin of the pin-connection member which consists of bearing etc., and decreases the power loss by friction. In this case, the amount of frictions changes with the loads which act on a connection pin a lot. On the other hand, it depends on two elements of the load concerning a work device, and the drive rate of a work device for the load which acts on a connection pin greatly. That is, the load which acts on a connection pin becomes large when the load concerning a work device increases, and when the loads concerning a work device decrease in number, it becomes small. Similarly, the load which acts on a connection pin becomes large when the drive rate of a work device is quick, and when the drive rate of a work device is slow, it becomes small.

[0006] However, with the automatic grease equipment by the conventional technique mentioned above, when the operation time of a work device etc. is measured and the addition value of this operation time goes through predetermined time, the grease section is not greased in grease and the amount of frictions of a connection pin is not taken into consideration. For this reason, that there is too much amount of supply and too the thing [ sometimes / the automatic grease equipment by the conventional technique / the optimal quantity of grease is not necessarily supplied and ] of grease

[0007] For this reason, since grease is revealed from the grease section when there is too much amount of supply of grease, grease will be greased vainly and there is a problem that a running cost increases. On the other hand, when there is too little amount of supply of grease, while the amount of frictions of a pin-connection member increases and power loss becomes large, an oil film piece is generated in the grease section, and there is a problem that printing arises in a pin-connection member.

[0008] This invention was made in view of the problem of the conventional technique mentioned above, and the daily maintenance of this invention is unnecessary, and it aims at offering the automatic grease equipment of the construction equipment which can grease the grease section prepared in the pin-connection member etc. in the optimal quantity of a lubricating oil.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the technical problem mentioned above, this invention is prepared in the construction equipment equipped with the work device connected by the pin-connection member, and is applied to the automatic grease equipment of the construction equipment which comes to supply a lubricating oil said pin-connection member with the pump means which carries out the regurgitation of the lubricating oil.

[0010] And the description of a configuration of that invention of claim 1 adopts is to have had the lubricating oil control means which controls the amount of supply of the lubricating oil supplied to a pin-connection member from a pump means based on the element with which the amount of frictions in a pin-connection member increases.

[0011] Thus, by having constituted, a lubricating oil control means controls the amount of supply of the lubricating oil supplied to a pin-connection member based on the element with which the amount of frictions increases. For this reason, when the amount of frictions is large, more lubricating oils can be supplied to a pin-connection member, and when the amount of frictions is small, fewer lubricating oils can be supplied to a pin-connection member. Thereby, the amount of supply of a lubricating oil can be optimized.

[0012] Moreover, invention of claim 2 is in said lubricating oil control means for having carried out as the configuration which it consists of a pump-control means control the drive of said pump means, and a halt, and an amount increase element detection means of frictions detect the element with which it is connected with this pump-control means, and the amount of frictions increases in a pin-connection member, and the detection value according said pump-control means to the amount increase element detection means of frictions uses, and it drives [ configuration ] and stops a pump means.

[0013] Thereby, the detection value by the amount increase element detection means of frictions is used for a pump-control means, and it drives a pump means and stops. For this reason, when the amount of frictions is large, more lubricating oils can be supplied to a pin-connection member, and when the amount of frictions is small, fewer lubricating oils can be supplied to a pin-connection member.

[0014] Moreover, having constituted with the workload detector which detects the load which joins a work device in said amount increase element detection means of frictions has invention of claim 3.

[0015] Thereby, the detection value by the workload detector is used for a pump-control means, and it drives a pump means and stops. For this reason, when the load which joins a work device is large, more lubricating oils can be supplied to a pin-connection member, and when a load is small, fewer lubricating oils can be supplied to a pin-connection member.

[0016] Moreover, having constituted said amount increase element detection means of frictions with the sliding rate detector which detects the sliding rate of a pin-connection member has invention of claim 4.

[0017] Thereby, the detection value by the sliding rate detector is used for a pump-control means, and it drives a pump means and stops. For this reason, when the sliding rate of a pin-connection member is



quick, more lubricating oils can be supplied to a pin-connection member, and when a sliding rate is slow, fewer lubricating oils can be supplied to a pin-connection member.

[0018] Moreover, having constituted with the workload detector which detects the load which joins a work device in said amount increase element detection means of frictions, and the sliding rate detector which detects the sliding rate of a pin-connection member has invention of claim 5.

[0019] Thus, by having constituted, two detection values by the workload detector and the sliding rate detector are used for a pump-control means, and it drives a pump means and stops. When the load which joins a work device is large, more lubricating oils can be supplied to a pin-connection member, and when a load is small, fewer lubricating oils can be supplied to a pin-connection member. Moreover, when the sliding rate of a pin-connection member is quick, more lubricating oils can be supplied to a pin-connection member, and when a sliding rate is slow, fewer lubricating oils can be supplied to a pin-connection member.

[0020] Moreover, invention of claim 6 drives a pump means, when larger than the reference value for which grease is [ the detection value by the amount increase element detection means of frictions ] needed in said pump-control means at a pin-connection member and which was decided beforehand, and when other, it is to have considered as the configuration which stops a pump means.

[0021] Thereby, a pump-control means drives a pump means, only when the detection value by the amount increase element detection means of frictions is larger than a reference value. For this reason, only when the amount of frictions increases and grease is needed for a pin-connection member, a lubricating oil can be supplied to a pin-connection member.

[0022] Moreover, having had the pump driving means which drives a pump means by fluctuation of the discharge pressure of the hydraulic pump which drives a work device has invention of claim 7.

[0023] Thus, by having constituted, a pump driving means drives a pump means by fluctuation of the discharge pressure of a hydraulic pump. For this reason, when fluctuation of the discharge pressure of a hydraulic pump is large, more lubricating oils can be supplied, and when fluctuation of the discharge pressure of a hydraulic pump is small, fewer lubricating oils can be supplied.

[0024] Moreover, invention of claim 8 is a plunger pump with which said pump means carries out the regurgitation of the lubricating oil when a piston reciprocates, the hydraulic line which connects the hydraulic pump which makes a work device drive, and this hydraulic pump and a plunger pump constitutes said pump driving means, and the piston of said plunger pump is to have considered as the configuration which reciprocates according to fluctuation of the discharge pressure of a hydraulic pump.

[0025] Thereby, the pressure oil from the hydraulic pump supplied through a hydraulic line is supplied to a plunger pump. For this reason, the piston of a plunger pump can reciprocate according to fluctuation of the discharge pressure by the hydraulic pump, and can carry out the regurgitation of the lubricating oil.

[0026] Furthermore, having constituted from a connection pin which connects the bracket, this bracket, and boss of a member of the other party arranged near the boss of one member and this boss in pin bond part material rotatable has invention of claim 9.

[0027] Thus, by having constituted, a lubricating oil can be supplied between the boss and bracket which friction produces, and a connection pin.

[0028]

[Embodiment of the Invention] The case where the automatic grease equipment of the construction equipment by the gestalt of operation of this invention is applied to a hydraulic excavator is hereafter mentioned as an example, and it explains to a detail based on drawing 1 thru/or drawing 10.

[0029] Drawing 1 thru/or drawing 4 start the gestalt of operation of the 1st of this invention, and 1 shows the hydraulic excavator as a construction equipment. This hydraulic excavator 1 First, the base carrier 2, It consists of a revolving super-structure 4 prepared possible [ revolution ] through the slewing gear 3 on the base carrier 2. A revolving super-structure 4 It consists of a cab 5 prepared in that anterior part side, building covering 6 which was located in the backside [ this cab 5 ] and held the below-mentioned grease-pump 16 grade, and a work device 7 which was located in the side of a cab 5 and was

formed in the anterior part of a revolving super-structure 4.

[0030] Here, the work device 7 is constituted from a boom 8 pin association of the derricking of was enabled, an arm 9 pin association of the derricking of was enabled at the tip side of this boom 8, and a bucket 10 by which pin association was carried out rotatable at the tip side of this arm 9 by the anterior part of a revolving super-structure 4. Moreover, the boom cylinder 11, the arm hydraulic cylinder 12, and the bucket hydraulic cylinder 13 are formed in the boom 8, the arm 9, and the bucket 10. And a work device 7 is driven by expanding and contracting these cylinders 11-13.

[0031] 14, 14, and -- are the pin bond part material which consists of bearing equipment formed in the work device 7. Each pin bond part material 14 Between the revolving frame of a revolving super-structure 4, and booms 8, It is arranged in the both-ends side of each cylinders 11-13 etc. between an arm 9 and a bucket 10 between a boom 8 and an arm 9, and while was prepared in these and pin association of the boss as a member and the bracket as an other party member is carried out by connection pin 14A. Moreover, each pin bond part material 14 serves as the grease section by which the grease as a lubricating oil is greased, in order to carry out sliding displacement a core [ connection pin 14A ], and to maintain lubricity with connection pin 14A.

[0032] It is automatic grease equipment formed in order that 15 might grease each pin bond part material 14 of a hydraulic excavator 1 in grease, and this automatic grease equipment 15 is constituted by the grease pump 16 and distributing valves 20 and 21 which are mentioned later, the driving pressure force sensors 24-26, and controller 27 grade.

[0033] 16 is a grease pump and this grease pump 16 constitutes the pump means with the motor 17 and the change-over valve 23 grade. And the motor 17 which consists of an electric motor etc. as a driving source is connected to a grease pump 16, and a grease pump 16 carries out the regurgitation of the grease in the pressure accumulation-type grease tank 18 by carrying out the rotation drive of this motor 17. And a motor 17 is connected to the below-mentioned controller 27, and a drive and a halt are controlled by the operation command signal from this controller 27.

[0034] Moreover, while the grease duct 19 is connected to the discharge side of a grease pump 16, series connection of the two distributing valves 20 and 21 is carried out to this grease duct 19. And distributing valves 20 and 21 are connected to each pin bond part material 14 through two or more distribution tube ways 22. Thereby, the grease breathed out from the grease pump 16 is supplied to each pin bond part material 14 through the grease duct 19, and distributing valves 20 and 21 and the distribution tube way 22.

[0035] 23 is the change-over valve which was located between the grease pump 16 and the distributing valve 20 of the upstream, and was connected in the middle of the grease duct 19, and this change-over valve 23 is constituted by the solenoid operated directional control valve of 3 port 2 location. And while this change-over valve 23 is connected to a controller 27, valve-opening location (b) and clausilium location (b) are switched by the change-over signal outputted from this controller 27.

[0036] 24, 25, and 26 are the driving pressure force sensors as a workload detector, the driving pressure force sensor 24 for booms is connected to the hydraulic line which connects a boom cylinder 11 and a hydraulic pump, and it is the pressure P1 in this hydraulic line. It detects as load pressure of a boom cylinder 11. Moreover, it connects with the hydraulic line which connects an arm hydraulic cylinder 12 and a hydraulic pump, and the driving pressure force sensor 25 for arms is the pressure P2 in this hydraulic line. It detects as load pressure of an arm hydraulic cylinder 12. Furthermore, it connects with the hydraulic line to which the driving pressure force sensor 26 for buckets connects a bucket hydraulic cylinder 13 and a hydraulic pump almost similarly, and is the pressure P3 in this hydraulic line. It detects as load pressure of a bucket hydraulic cylinder 13.

[0037] And it connects with the input side of a controller 27, as shown in the characteristic ray a in drawing 3 R> 3, it turns to a controller 27, and these driving pressure force sensors 24, 25, and 26 are a pressure P1, P2, and P3. The detection currents ip1, ip2, and ip3 are outputted as a proportional detecting signal.

[0038] 27 is a controller as a pump-control means, and this controller 27 is constituted by input section 27A, selection section 27B, storage section 27C, comparison-operation section 27D, and output section

27E as shown in drawing 2.

[0039] And input section 27A inputs the detection currents  $ip1-ip3$  from the driving pressure force sensors 24-26, and selection section 27B chooses the greatest thing as a selection current  $i$  among the detection currents  $ip1-ip3$  inputted into this input section 27A. That is, the selection current  $i$  is defined with the maximum current value among the detection currents  $ip1-ip3$ .

[0040] Moreover, storage section 27C can compute the drive current  $I$  using this selection current  $i$ , when the relation between the selection current  $i$  and the drive current  $I$  of a motor 17 and a change-over valve 23 is stored as a map as shown in the characteristic ray  $b$  in drawing 4, and the selection current  $i$  is searched for.

[0041] And comparison-operation section 27D calculates the drive current  $I$  which compares the selection current  $i$  chosen by selection section 27B with the map stored in storage section 27C, and is outputted to a motor 17 and a change-over valve 23 from a controller 27.

[0042] Here, the detection currents  $ip1-ip3$  outputted from each driving pressure force sensors 24-26 are the standard pressure  $P0$  the pressure which joins each cylinders 11-13 as shown in drawing 3 was beforehand decided to be as a pressure for which grease is needed. When small, it is this standard pressure  $P0$ . Corresponding reference current  $i0$ . A small current is outputted.

[0043] And the selection current  $i$  is this reference current  $i0$ . Since it is not necessary to grease the pin bond part material 14 when small, comparison-operation section 27D sets the drive current  $I$  to about 0, as shown in drawing 4. Thereby, while a motor 17 stops, a change-over valve 23 switches to clausilium location (b).

[0044] On the other hand, the selection current  $i$  is reference current  $i0$ . When large, comparison-operation section 27D outputs the drive current  $I$  which is proportional to the selection current  $i$  mostly as shown in drawing 4. Thereby, a motor 17 carries out a rotation drive at the rotational frequency corresponding to the drive current  $I$ . While a change-over valve 23 switches to valve-opening location (b) at this time, it opens with whenever [ corresponding to the drive current  $I$  / valve-opening ].

[0045] And output section 27E is outputted to a change-over valve 23 as a change-over signal while outputting it to a motor 17 by making into an operation command signal the drive current  $I$  searched for by comparison-operation section 27D.

[0046] The automatic grease equipment 15 by the gestalt of this operation has a configuration like \*\*\*\*, and it explains it below, referring to drawing 3 and drawing 4 about the actuation.

[0047] First, each pressure  $P1-P3$  when the work device 7 was not operating, after it was detected by the driving pressure force sensors 24-26 and being processed by the band pass filter (not shown) etc. is standard pressure  $P0$ . It becomes the following. At this time, the detection currents  $ip1-ip3$  outputted from each driving pressure force sensors 24-26 are reference current  $i0$ , as shown in drawing 3. It becomes below. And the selection current  $i$  chosen from from by selection section 27B among these detection currents  $ip1-ip3$  is reference current  $i0$ . It becomes the following. For this reason, from the map shown in drawing 4, the drive current  $I$  computed using the selection current  $i$  is set to about 0, and a controller 27 suspends the output of the drive current  $I$  to a motor 17 and a change-over valve 23. Thereby, while a motor 17 stops, a change-over valve 23 switches to clausilium location (b), and the amount of supply  $Q$  of grease is set to about 0.

[0048] Next, pressure  $P1-P3$  detected by the driving pressure force sensors 24-26 since a pressure oil is supplied to each cylinders 11-13 from a hydraulic pump when the work device 7 is operating It goes up. At this time, the detection currents  $ip1-ip3$  outputted from the driving pressure force sensors 24-26 are these pressure  $P1-P3$ . It corresponds and increases. And these detection currents  $ip1-ip3$  are inputted into a controller 27 through input section 27A, and selection section 27B chooses the selection current  $i$  which serves as maximum among the detection currents  $ip1-ip3$ .

[0049] When excavation work, such as earth and sand, is performed and a load arises in a work device 7 with a work device 7 here, the selection current  $i$  is reference current  $i0$ . It becomes large. At this time, comparison-operation section 27D computes the drive current  $I$  which became large rather than zero in proportion to the selection current  $i$ . And a controller 27 is outputted to a change-over valve 23 as a change-over signal while it outputs this drive current  $I$  to a motor 17 as an operation command signal

through output section 27E.

[0050] For this reason, while a motor 17 carries out a rotation drive at the rotational frequency according to this drive current I, a change-over valve 23 switches to valve-opening location (b) with whenever [ according to this drive current I / valve-opening ]. Thereby, the grease of the amount of supply Q according to the drive current I is supplied to the pin bond part material 14. Therefore, when the load concerning a work device 7 is large, and large and the selection current i (detection currents ip1-ip3) greases the grease of more amount of supply Q, the load concerning a work device 7 is made small, and the futility of grease can be lost, when small and the selection current i greases the grease of the smaller amount of supply Q.

[0051] In this way, with the automatic grease equipment 15 in the gestalt of this operation, the grease of the optimal amount of supply Q without excess and deficiency can be greased, maintaining the lubricity of the pin bond part material 14, since the amount of supply Q of grease is adjusted according to the detection currents ip1-ip3 inputted from input section 27A, i.e., the load concerning a work device 7. For this reason, the conventional technique cannot be greased in grease like beyond the need, the futility of grease can be excluded, and a running cost can be reduced.

[0052] Moreover, since the selection current i becomes large when the load concerning a work device 7 is large and the amount of frictions of the pin bond part material 14 increases, more grease can be greased. Thereby, while the lubricity of the pin bond part material 14 is certainly maintainable, the oil film piece by the lack of grease can be lost, and lives, such as connection pin 14A, can be prolonged.

[0053] Furthermore, since boss, bush, and connection pin 14A constituted the pin bond part material 14, grease can be supplied between the boss and bush which friction generates, and connection pin 14A, printing of connection pin 14A etc. can be prevented, and dependability can be raised.

[0054] In addition, with the gestalt of this operation, three driving pressure force sensors 24-26 detect the cylinder pressure (load pressure) of cylinders 11-13 for the selection current i corresponding to the greatest load pressure of a work device 7, and it is asking by choosing the greatest thing within a controller 27 among the detection currents ip1-ip3 from these driving pressure force sensors 24-26.

However, when using the variable-capacity mold hydraulic pump which makes the discharge quantity adjustable according to the load of a work device 7, the discharge pressure of a pump may be detected as the greatest load pressure of a work device 7.

[0055] moreover, the modification shown in drawing 5 -- like -- two shuttle valves 28 and 28 -- minding -- one driving pressure force sensor 29 and cylinders 11-13 -- connecting -- these shuttle valves 28 -- the load pressure of cylinders 11-13 -- it is good also as a configuration which leads the greatest inside thing to the driving pressure force sensor 29. Thereby, since the driving pressure force sensor 29 always detects the greatest load pressure of a work device 7, it can omit selection section 27B from a controller 27, and can use input section 27A', storage section 27C', comparison-operation section 27D', and controller 27' that consists of output section 27E'.

[0056] Next, the gestalt of the 2nd operation by this invention is explained using drawing 6 and drawing 7. The description of the gestalt of this operation here is to have used the pressure sensor which detects the pilot pressure outputted as an amount increase element detection means of frictions from the reducing-valve mold pilot valve operated by the control lever for booms, the control lever for arms, and the control lever for buckets. In addition, with the gestalt of this operation, the same sign shall be given to the same component as the gestalt of said 1st operation, and the explanation shall be omitted.

[0057] 31, 32, and 33 are the pilot pressure sensors as a sliding rate detector, and the pilot pressure sensor 31 for booms is formed near the pressure-reducing-pressure-control-valve mold pilot valve (not shown) of the control lever for booms for operating a boom 8 -- having -- the pilot pressure of this control lever for booms -- control input S1 \*\*\*\*\* -- it detects. the increase of the amount of pressure oils by which feeding and discarding are carried out to a boom cylinder 11 here according to the pilot pressure of the control lever for booms -- since a decrease is carried out, according to this pilot pressure, the flexible rate of a boom cylinder 11, i.e., the rotation rate of a boom 8, changes to a high speed and a low speed. thus, control input S1 an increase -- since the sliding rate of the pin bond part material 14 prepared near the boom 8 changes to a high speed and a low speed when carrying out a decrease --

control input S1 The sliding rate of the pin bond part material 14 prepared near the boom 8 is supported. [0058] Moreover, the pilot pressure sensor 32 for arms is a control input S2 about the pilot pressure of the control lever for arms. It detects by carrying out. Furthermore, the pilot pressure sensor 33 for buckets is a control input S3 about the pilot pressure of the control lever for buckets. It detects by carrying out. And control input S1 It is a control input S2 similarly. It corresponds to the sliding rate of the pin bond part material 14 located in about nine arm, and is a control input S3. The sliding rate of the pin bond part material 14 located in about ten bucket is supported.

[0059] And it connects with the input side of a controller 27, as shown in the characteristic ray c in drawing 7, it turns to a controller 27, and these pilot pressure sensors 31, 32, and 33 are a control input S1, S2, and S3. The detection currents is1, is2, and is3 are outputted as a corresponding detecting signal.

[0060] Here, the detection currents is1-is3 outputted from each pilot pressure sensors 31-33 are the basis S0 beforehand decided as a control input for which grease is needed. When small, it is this basis S0.

Corresponding reference current i0 A small current is outputted.

[0061] Next, actuation of the automatic grease equipment by the gestalt of this operation is explained. First, control input S1 -S3 detected by the pilot pressure sensors 31-33 It is outputted to a controller 27 as detection currents is1-is3. While a controller 27 incorporates these detection currents is1-is3 through input section 27A at this time, the greatest thing is chosen as a selection current i among the detection currents is1-is3 by selection section 27B. And comparison-operation section 27D computes the drive current I using this selection current i while reading the map in the same drawing 4 as the gestalt of the 1st operation from storage section 27C. Thereby, a controller 27 outputs a change-over signal to a change-over valve 23 while outputting the drive current I as an operation command signal to a motor 17 from output section 27E.

[0062] Here, the pilot pressure sensors 31-33 are the basis S0 control input S1 -S3 of a control lever were beforehand decided to be as a control input for which grease is needed. When small, it is reference current i0. The small detection currents is1-is3 are outputted, and it is a basis S0. When large, it is reference current i0. The large detection currents is1-is3 are outputted. For this reason, a controller 27 is control input S1 -S3 of a control lever. Basis S0 A motor 17 and a change-over valve 23 are controlled so that the amount of supply Q of grease becomes zero like the gestalt of the 1st operation, in being the following, and it is control input S1 -S3 of a control lever. Basis S0 When large, the amount of supply Q of grease is made to increase in proportion to the maximum control input.

[0063] In this way, the almost same operation effectiveness as the gestalt of said 1st operation can be acquired also with the automatic grease equipment in the gestalt of this operation. However, at the gestalt of this operation, it is control input S1 -S3 of the control lever for booms, the control lever for arms, and the control lever for buckets by the pilot pressure sensors 31-32. It detects and is this control input S1 -S3. It responds and the amount of supply Q of grease is changed. For this reason, even if it is a time of the load of a work device 7 not changing, when the drive rate of a work device 7, i.e., the sliding rate of the pin bond part material 14, changes, the amount of supply Q of grease can be adjusted according to the sliding rate of this pin bond part material 14.

[0064] When the sliding rate of the pin bond part material 14 rises and the amount of frictions of the pin bond part material 14 increases by this More grease can be supplied, and when the sliding rate of the pin bond part material 14 falls and the amount of frictions of the pin bond part material 14 decreases, while being able to supply fewer grease and being able to maintain the lubricity of the pin bond part material 14, the optimal quantity of grease can be supplied.

[0065] Next, the gestalt of the 3rd operation by this invention is explained using drawing 8 and drawing 9. The description of the gestalt of this operation here is to have used the pressure sensor which detects the load pressure of a boom cylinder, an arm hydraulic cylinder, and a bucket hydraulic cylinder as an amount increase element detection means of frictions, and the pressure sensor which detects the pilot pressure of the control lever for booms, the control lever for arms, and the control lever for buckets. In addition, with the gestalt of this operation, the same sign shall be given to the same component as the gestalt of said 1st operation, and the explanation shall be omitted.

[0066] 41, 42, and 43 are the pilot pressure sensors as a sliding rate detector, and these pilot pressure sensors 41-43 are constituted almost like the pilot pressure sensors 31-33 by the gestalt of said 2nd operation. for this reason, the pilot pressure sensor 41 -- the pilot pressure of the control lever for booms -- control input S1 \*\*\*\*\* -- detecting -- the pilot pressure sensor 42 -- the pilot pressure of the control lever for arms -- control input S2 \*\*\*\*\* -- detecting -- the pilot pressure sensor 43 -- the pilot pressure of the control lever for buckets -- control input S3 \*\*\*\*\* -- it detects.

[0067] And it is constituted almost like the pilot pressure sensors 31, 32, and 33 of the gestalt of the 2nd operation, and these pilot pressure sensors 41, 42, and 43 are control inputs S1 and S2 and S3. The detection currents is1, is2, and is3 are outputted as a corresponding detecting signal.

[0068] 44 is the controller used for the gestalt of this operation, and this controller 44 is constituted by the input sections 44A and 44B, the selection sections 44C and 44D, storage section 44E, comparison-operation section 44F, and output section 44G as shown in drawing 8.

[0069] Moreover, the driving pressure force sensors 24-26 which detect the load pressure of cylinders 11-13 are connected to input section 44A, and the pilot pressure sensors 41-43 which detect the pilot pressure of a control lever are connected to input section 44B. And input section 44A inputs the detection currents ip1-ip3 from the driving pressure force sensors 24-26 in a controller 44, and input section 44B inputs the detection currents is1-is3 from the pilot pressure sensors 41-43 in a controller 44.

[0070] moreover, the greatest thing among the detection currents ip1-ip3 as which selection section 44C was inputted into input section 44A -- selection current ip \*\*\*\*\* -- the greatest thing among the detection currents is1-is3 as which it chose and selection section 44D was inputted into input section 44B -- selection current is \*\*\*\*\* -- it chooses.

[0071] Moreover, storage section 44E is the selection current ip and is, as shown in the characteristic ray d in drawing 9. Added aggregate value A1 Relation with the drive current I used as the drive current of a motor 17 is stored as a map.

[0072] And comparison-operation section 44F are the selection current ip chosen by selection section 44C. Selection current is chosen by selection section 44D It adds like [ with the one following ] and is this aggregate value A1. The drive current I which compares the map stored in storage section 44E, and is outputted to a motor 17 from a controller 44 is calculated.

[0073]

[Equation 1]  $A1 = \alpha_1 \frac{ip}{I} + \alpha_2 \frac{is}{I}$  [0074] Here, it is  $\alpha_1$ . Selection current ip over the drive current I It is the constant which determines weight and is  $\alpha_2$ . Selection current is over the drive current I It is the constant which determines weight.

[0075] And comparison-operation section 44F are an aggregate value A1, as shown in drawing 9. Reference value A0 beforehand decided as a value to which grease is needed for each pin bond part material 14 When small, the drive current I is made into zero, and it is an aggregate value A1. Reference value A0 When large, it is an aggregate value A1 about the drive current I. It is made to increase proportionally.

[0076] Moreover, the motor 17 and change-over valve 23 used as the driving source of a grease pump 16 are connected to output section 44G. And output section 44G are outputted to a change-over valve 23 as a change-over signal while outputting them to a motor 17 by making into an operation command signal the drive current I searched for by comparison-operation section 44F.

[0077] For this reason, aggregate value A1 Reference value A0 When small, while a motor 17 stops, a change-over valve 23 switches to clausilium location (b). On the other hand, it is an aggregate value A1. Reference value A0 When large, at the rotational frequency corresponding to the drive current I, both the change-over valves 23 switch to valve-opening location (b), and open a motor 17 with whenever [ corresponding to the drive current I / valve-opening / which carries out a rotation drive ].

[0078] Next, actuation of the automatic grease equipment by the gestalt of this operation is explained. First, the driving pressure force sensors 24-26 are pressure P1 -P3 of each cylinders 11-13. It detects and the detection currents ip1-ip3 are outputted to a controller 44. Moreover, the pilot pressure sensors 41-43 are control input S1 -S3 of a control lever. It detects and the detection currents is1-is3 are outputted to a controller 44. At this time, the detection currents ip1-ip3 from the driving pressure force sensors 24-26



are inputted into a controller 44 through input section 44A, and it is the selection current ip by selection section 44C. It is chosen. On the other hand, the detection currents is1-is3 from the pilot pressure sensors 41-43 are inputted into a controller 44 through input section 44B, and it is the selection current is by selection section 44D. It is chosen.

[0079] Next, comparison-operation section 44F perform the operation shown in several 1, and are the selection current ip. Selection current is Added aggregate value A1 It computes. And comparison-operation section 44F are this aggregate value A1 while reading the map in drawing 9 from storage section 44E. The drive current I is computed by using. Thereby, a controller 27 outputs the drive current I to a motor 17 and a change-over valve 23 from output section 27E.

[0080] And a controller 44 is an aggregate value A1. Reference value A0 In being the following, the output of the drive current I over a motor 17 and a change-over valve 23 is suspended, and it makes the amount of supply Q of grease into zero. Moreover, aggregate value A1 Reference value A0 In being large, a controller 44 outputs the drive current I to a motor 17 and a change-over valve 23, and it is an aggregate value A1. The amount of supply Q of grease is made to increase proportionally.

[0081] In this way, the almost same operation effectiveness as the gestalt of said 1st operation can be acquired also with the automatic grease equipment in the gestalt of this operation. However, at the gestalt of this operation, it is pressure P1 -P3 of cylinders 11-13 by the driving pressure force sensors 24-26. While detecting, it is control input S1 -S3 of a control lever by the pilot pressure sensors 41-42. It detects and is these pressure P1 -P3 and control input S1 -S3. It responds and the amount of supply Q of grease is changed. For this reason, when more grease can be supplied when the amount of frictions of the pin bond part material 14 increases, and the amount of frictions of the pin bond part material 14 decreases, fewer grease can be supplied, the futility of grease can be excluded and the optimal quantity of grease can be supplied more.

[0082] Next, the gestalt of the 4th operation by this invention is explained using drawing 10 . The description of the gestalt of this operation here is to drive a grease pump from a hydraulic pump using pulsation of the pressure oil supplied to a boom cylinder etc. In addition, with the gestalt of this operation, the same sign shall be given to the same component as the gestalt of said 1st operation, and the explanation shall be omitted.

[0083] 51 is automatic grease equipment by the gestalt of this operation, and this automatic grease equipment 51 is constituted by the hydraulic pump 52 and grease-pump 56 grade which are mentioned later.

[0084] 52 is the hydraulic pump which supplies a pressure oil to the actuator of a boom cylinder 11, an arm hydraulic cylinder 12, and bucket-hydraulic-cylinder 13 grade through a flow control valve (not shown), it connects with each cylinders 11-13 through a main line 53, and this hydraulic pump 52 constitutes the pump driving means with the below-mentioned branched pipe 54.

[0085] 54 is a branched pipe as a hydraulic line which connects a hydraulic pump 52 and a grease pump 56, and from the main line 53, this branched pipe 54 branches and is prepared. And a end face side is connected to a main line 53, and the branched pipe 54 is connected to the grease pump 56 of the after-mentioned [ a tip side ]. Moreover, it extracts in the middle of a branched pipe 54, 55 is prepared, and the amount of the other pressure oils is restricted by the grease pump 56 from a hydraulic pump 52 with this drawing 55. For this reason, diaphragm 55 prevents that the other pressure oil is supplied to each cylinder 11 - 13 grades from a hydraulic pump 52 at a grease pump 56 beyond the need, and it is suppressing power loss of a hydraulic pump 52 to the minimum while it prevents breathing out grease beyond the need.

[0086] 56 is the grease pump which consists of a plunger pump connected to the tip side of a branched pipe 54, and this grease pump 56 consists of cylinder 56A, piston 56B prepared possible [ reciprocation ] in this cylinder 56A, and extrusion spring 56C which always energizes this piston 56B for example, in the shaft-orientations center section within cylinder 56A.

[0087] Moreover, into cylinder 56A, the pressure receiving room A and the tank room B are formed by piston 56B, a branched pipe 54 is connected to the pressure receiving room A, and the duct 57 and the grease duct 58 are connected at the tank room B. And while the grease tank 59 of a \*\*\*\* type is

connected to a duct 57, distributing valves 20 and 21 are connected to the grease duct 58. Moreover, a check valve 60 is formed in the middle of a duct 57, and while being the grease duct 58, the check valve 61 is formed, respectively. For this reason, in the pressure receiving room A, the pressure oil from a hydraulic pump 52 is supplied, and it fills up with the grease from the grease tank 59 in the tank room B.

[0088] And the piston action (reciprocation) of the piston 56B is carried out by the power relationship of the pressure fluctuation of the pressure oil from a hydraulic pump 52, and extrusion spring 56C arranged in the tank room B. Thereby, a grease pump 56 supplies grease to the pin bond part material 14 through grease duct 58 grade.

[0089] Next, actuation of the automatic grease equipment by the gestalt of this operation is explained. First, if the regurgitation of the pressure oil is carried out towards a boom cylinder 11, an arm hydraulic cylinder 12, and bucket-hydraulic-cylinder 13 grade from a hydraulic pump 52 in order to derrick a work device 7, in a main line 53, pulsation of a pressure oil will occur with actuation of a hydraulic pump 52. And this pressure oil is supplied in the pressure receiving room A of a grease pump 56 through a branched pipe 54 and diaphragm 55. Here, in the tank room B, extrusion spring 56C which always energizes piston 56B in the shaft-orientations center section is arranged. For this reason, piston 56B extrudes with the pressure oil supplied in the pressure receiving room A from a hydraulic pump 52, and carries out a piston action according to a power relationship with spring 56C.

[0090] That is, the pressure by the pressure oil in the pressure receiving room A extrudes, when larger than the spring force of spring 56C, piston 56B is displaced towards the inside of the tank room B, and the grease in the tank room B is breathed out towards distributing valves 20 and 21 and the pin bond part material 14 through the grease duct 58.

[0091] On the other hand, the pressure by the pressure oil in the pressure receiving room A extrudes, and when smaller than the spring force of spring 56C, piston 56B is displaced towards the inside of the pressure receiving room A, and it fills up with grease from the grease tank 59 through a duct 57 in the tank room B.

[0092] Thus, the pin bond part material 14 can be greased in grease with pulsation of the pressure oil breathed out from a hydraulic pump 52. Moreover, pulsation of a pressure oil is changed with the load which joins a work device 7. That is, when pulsation of a pressure oil is large when the load which joins a work device 7 is large, and the load which joins a work device 7 is small, pulsation of a pressure oil becomes small. For this reason, the amount of supply of the grease supplied to the pin bond part material 14 according to the load which joins a work device 7 can be changed, and the optimal quantity of grease can be supplied.

[0093] In this case, the amount of supply of the other grease can be adjusted from the grease pump 56 to the pin bond part material 14 with the amount of drawing of diaphragm 55, and the projected net area of piston 56B.

[0094] Since a grease pump 56 is made to drive and the pin bond part material 14 is greased in this way according to the gestalt of this operation by fluctuation (pulsation of a pressure oil) of the discharge pressure of the hydraulic pump 52 which supplies a pressure oil to each cylinder 11 - 13 grades, the optimal quantity of grease can be greased automatically, without needing a motor [ like ], a controller, etc. for the gestalt of the 1st thru/or the 3rd operation. Consequently, the almost same effectiveness as the gestalt of the 1st operation is acquired, and a manufacture man day and cost can be reduced.

[0095] In addition, the 2nd and the almost same operation effectiveness as the gestalt of the 3rd operation can be acquired by leading the pressure oil from a pilot hydraulic pump (not shown) to the pressure receiving room A of a grease pump 56 in the gestalt of this operation.

[0096] Moreover, although the hydraulic excavator was mentioned as the example and explained as a construction equipment by this invention, this invention may be applied to construction equipments, such as not only this but an oil pressure crane, a wheel loader, a bulldozer, etc.

[0097] Moreover, although a grease pump 16, a motor 17, and change-over valve 23 grade shall constitute a pump means and a change-over valve 23 shall be controlled by the gestalt of said the 1st thru/or 3rd operation with a motor 17, a change-over valve 23 may omit not the indispensable

requirements for a configuration but the change-over valve 23. In this case, a grease pump and a motor constitute a pump means, and only a motor is controlled.

[0098]

[Effect of the Invention] Since it is considered as the configuration equipped with the lubricating oil control means which controls the amount of supply of the lubricating oil supplied to pin bond part material from a pump means based on the element with which the amount of frictions increases in pin bond part material according to this invention of claim 1 as explained in full detail above. When the amount of frictions is large, more lubricating oils can be supplied to pin bond part material, and when the amount of frictions is small, fewer lubricating oils can be supplied to pin bond part material. While being able to optimize the amount of supply of a lubricating oil, being able to prevent the oil film piece of pin bond part material by this and being able to prolong the life of a connection pin etc., the futility of a lubricating oil can be excluded and a running cost can be reduced.

[0099] Moreover, since it is considered as the configuration which a lubricating oil control means consists [ configuration ] of a pump-control means and an amount increase element detection means of frictions, and the detection value according to said pump-control means to the amount increase element detection means of frictions uses [ configuration ], and drives and stops a pump means according to invention of claim 2, the detection value by the amount increase element detection means of frictions can be used, and a pump means can drive, it can stop, and a pump-control means can optimize the amount of supply of a lubricating oil.

[0100] Moreover, since the workload detector which detects the load which joins a work device in said amount increase element detection means of frictions is constituted, when the load which joins a work device is large according to invention of claim 3, more lubricating oils can be supplied to pin bond part material, and when a load is small, fewer lubricating oils can be supplied to pin bond part material.

[0101] Moreover, according to invention of claim 4, since the sliding rate detector which detects the sliding rate of pin bond part material is constituted in said amount increase element detection means of frictions, when the sliding rate of pin bond part material is quick, more lubricating oils can be supplied to pin bond part material, and when a sliding rate is slow, fewer lubricating oils can be supplied to pin bond part material.

[0102] Moreover, according to invention of claim 5, since the workload detector which detects the load which joins a work device in the amount increase element detection means of frictions, and the sliding rate detector which detects the sliding rate of pin bond part material is constituted, according to two elements of the load and the sliding rate of pin bond part material which join a work device, the amount of supply of the lubricating oil to pin bond part material is controllable. For this reason, the amount of supply of a lubricating oil can be optimized more.

[0103] Moreover, according to invention of claim 6, a pump means is driven when larger than the reference value with which grease is [ the detection value by the amount increase element detection means of frictions ] needed for pin bond part material in a pump-control means and which was decided beforehand. Since it is considered as the configuration which stops a pump means when other, only when the amount of frictions increases and grease is needed for pin bond part material, a lubricating oil can be supplied to pin bond part material, and the futility of a lubricating oil can be excluded.

[0104] Moreover, according to invention of claim 7, since it is considered as the configuration which drives a pump means to a construction equipment by fluctuation of the discharge pressure of the hydraulic pump which drives a work device, when fluctuation of the discharge pressure of a hydraulic pump is large, more lubricating oils can be supplied, and when fluctuation of the discharge pressure of a hydraulic pump is small, fewer lubricating oils can be supplied. Moreover, since it is not necessary to prepare separately the driving source which drives a pump means, a manufacturing cost can be reduced.

[0105] Moreover, according to invention of claim 8, a pump means is a plunger pump which carries out the regurgitation of the lubricating oil when a piston reciprocates, and the hydraulic line which connects the hydraulic pump which makes a work device drive, and this hydraulic pump and a plunger pump constitute the pump driving means. For this reason, the piston of a plunger pump can reciprocate according to fluctuation of the discharge pressure by the hydraulic pump, and can grease a lubricating

oil automatically.

[0106] Furthermore, according to invention of claim 9, since the boss, the bush, and the connection pin constituted pin bond part material, a lubricating oil can be supplied between the boss and bush which friction generates, and a connection pin, printing of a connection pin etc. can be prevented, and dependability can be raised.

---

[Translation done.]